

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
18. April 2002 (18.04.2002)

PCT

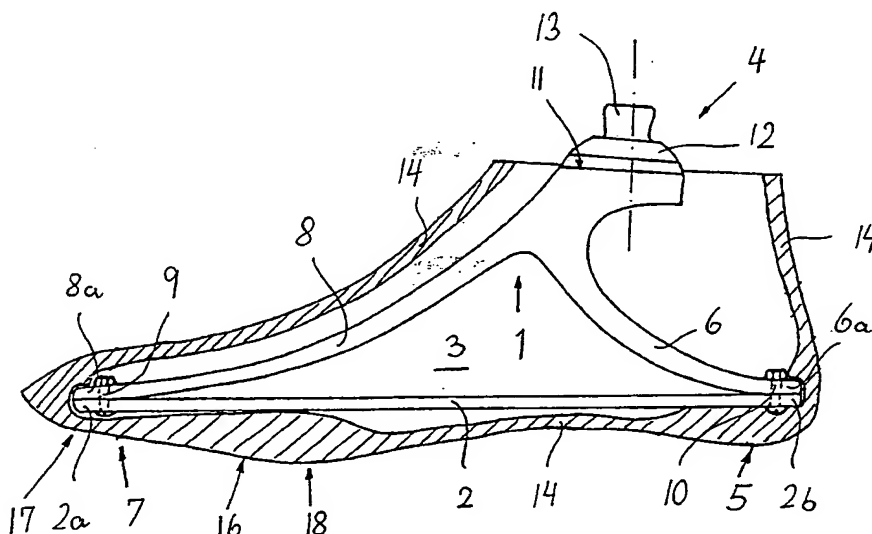
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 02/30340 A2**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **A61F 2/66** (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **OTTO BOCK ORTHOPÄDISCHE INDUSTRIE BESITZ- UND VERWALTUNGS GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Max-Näder-Strasse 15, 37115 Duderstadt (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/DE01/03035**
- (22) Internationales Anmeldedatum: **8. August 2001 (08.08.2001)** (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **MOSLER, Lüder** [DE/DE]; Marktstrasse 5, 37115 Duderstadt (DE). **PUSCH, Martin** [DE/DE]; Am Felsenkeller 9, 37115 Duderstadt (DE).
- (25) Einreichungssprache: **Deutsch**
- (26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**
- (30) Angaben zur Priorität: **100 49 714.4** **7. Oktober 2000 (07.10.2000)** **DE** (74) **Anwalt: GRAMM, Werner**; Gramm, Lins & Partner GbR, Theodor-Heuss-Strasse 1, 38122 Braunschweig (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FOOT INSERT FOR AN ARTIFICIAL FOOT

(54) Bezeichnung: FUSSEINSATZ FÜR EINEN KUNSTFUSS



(57) Abstract: The invention relates to an elastic foot insert for an artificial foot. According to the invention, this foot insert is comprised of at least two interconnected springs (1, 2) that together, when viewed from the side and when in an unloaded state, enclose an approximately triangular inward springing space (3). The upper approximately roof-like spring (1) has, in the roof peak area, an adapter connection (4) and, starting from this location, comprises a heel member (hereafter heel spring 6), which is concavely arched downward and which extends up to and into the heel area (5). Said spring (1) also has a forefoot member (hereafter forefoot spring 8), which is also concavely arched downward and which extends up to and into the forefoot area (7). The free member ends (6a, 8a) of the heel member and of the forefoot member are joined to a separate base spring (2) that delimits the inward springing space (3) along the bottom.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen federelastischen Fusseinsatz für einen Kunstfuss. Erfindungsgemäss besteht dieser Fusseinsatz aus zumindest zwei miteinander verbundenen Federn (1, 2), die - in unbelastetem Zustand - zusammen in Seitenansicht einen etwa dreiecksförmigen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 02/30340 A2



(81) **Bestimmungsstaaten (national):** AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE (Gebrauchsmuster), DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

#### Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungsstaaten AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,

DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

— Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US

#### Veröffentlicht:

- ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Einfederraum (3) umschließen, wobei die obere, etwa dachförmig ausgebildete Feder (1) im Dachspitzenbereich einen Adapteranschluss (4) und hiervon ausgehend einen konkav nach unten durchgebogenen, sich bis in den Fersenbereich (5) erstreckenden Fersenschenkel (nachfolgend "Fersfeder 6") sowie einen konkav nach unten durchgebogenen, sich bis in den Vorfußbereich (7) erstreckenden Vorfußschenkel (nachfolgend "Vorfußfeder 8") aufweist, deren freien Schenkelenden (6a, 8a) mit einer separaten, den Einfederraum (3) nach unten begrenzenden Basisfeder (2) verbunden sind.

## Fußeinsatz für einen Kunstfuß

Die Erfindung betrifft einen federelastischen Fuß Einsatz für einen Kunstfuß.

5

Ein gelenkloser Prothesenfuß mit einem die Prothesenbelastungen aufnehmenden und übertragenden federelastischen Fuß Einsatz ist z.B. in der DE 40 37 928 A1 und der EP 0 648 479 A1 offenbart. Elastische Fuß Einsätze zeigen auch die US-Patentschriften 4 959 073, 5 549 711 und 5 800 570, die EP 0 884 033 A2 sowie die DE 298 20 904 U1.

10

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen federelastischen Fuß Einsatz für einen Prothesenfuß zu entwickeln, der einen progressiven Knöchelmomentenverlauf aufweist, energiespeichernd wirkt und eine elastische ML(Medial/Lateral)-Beweglichkeit zulässt.

15

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch einen federelastischer Fuß Einsatz für einen Kunstfuß, bestehend aus zumindest zwei miteinander verbundenen Federn, die – in unbelastetem Zustand – zusammen in Seitenansicht einen etwa dreiecksförmigen Einfederraum umschließen, wobei die obere, etwa dachförmig ausgebildete Feder im Dachspitzenbereich einen Adapteranschluss und hiervon ausgehend einen konkav nach unten durchgebogenen, sich bis in den Fersenbereich erstreckenden Fersenschenkel (nachfolgend „Fersenfeder“) sowie einen konkav nach unten durchgebogenen, sich bis in den Vorfußbereich erstreckenden Vorfußschenkel (nachfolgend „Vorfußfeder“) aufweist, deren freien Schenkelenden mit einer separaten, den Einfederraum nach unten begrenzenden biegesteifen Basisfeder verbunden sind, die mit einer Abrollkontur so zusammenwirkt, dass beim Abrollvorgang zu Beginn der Vorfußbelastung die Kraft zunächst im Ballenbereich eingeleitet wird,

20

25

30

wobei Vorfußfeder und Basisfeder hinsichtlich Form und Biegeelastizität so ausgelegt sind, dass sich unter Einwirkung einer zunehmenden Belastung im Vorfußbereich in diesem Bereich Vorfuß- und Basisfeder durch jeweilige Biegung sukzessive aneinander anlegen.

5

Dabei ist dieser Fußeinsatz erfindungsgemäß gekennzeichnet durch eine solche Auslegung der Vorfußfeder und Basisfeder in Form und Elastizität, dass bei zunehmender Belastung im Vorfußbereich es in diesem Bereich zu einer sukzessiven Anlage der Vorfuß- und Basisfeder aneinander  
10 kommt. Die Vorfußfeder bewirkt durch diese sukzessive Anlage an die Basisfeder einen progressiven Knöchelmomentenverlauf. Dabei wird zu Beginn der Vorfußbelastung die Kraft zunächst im Ballenbereich eingeleitet, wodurch die Basisfeder zwischen Fersen- und Vorfußfeder gelagert wird und eine Dreipunktbiegung erfährt. Es besteht dann eine  
15 Serienschaltung der Biegesteifigkeiten von Vorfuß- und Basisfeder (siehe hierzu auch die Darstellung in Figur 6). Im weiteren Verlauf des Schrittes rollt der Fuß ab und belastet zunehmend direkt die Vorfußfeder. Die Basisfeder stützt dabei zusätzlich die Momente in der Vorfußfeder ab und wird nun in umgekehrter Richtung gebogen. Es besteht eine  
20 Parallelschaltung der Biegesteifigkeiten (siehe hierzu auch die Darstellung in Figur 7). Der Ablauf der Vorfußbelastung ist somit von einer zunehmenden Versteifung oder Progression des Federverhaltens geprägt.

Die Kontaktpunkte des Prothesenfußes mit dem Boden oder Schuh  
25 bestimmen den Ort der Krafteinleitung. Dies hat einen Einfluss auf die Biomechanik des Fußes, steuert aber auch die Belastung der mechanischen Strukturen des Fußes. Da der Fuß während der Standphase eine Winkelbewegung erfährt, kann durch eine geeignete Abrollgeometrie der Krafteinleitungspunkt gesteuert werden. Dabei ist es  
30 unerheblich, ob diese Geometrie in die Formgebung der Basisfeder

integriert ist (siehe z.B. Figur 4), auf die Basisfeder appliziert ist (siehe Figur 5) oder eine Ausprägung der umgebenden Kosmetikhülle ist (siehe Figur 1). In allen diesen Fällen wirkt die Basisfeder unterseitig mit einer Abrollkontur zusammen, die vom Zehenbereich zum Ballenbereich nach unten ansteigt, dann wieder nach oben abfällt und im Fersenbereich nach unten wulstförmig ausgeformt ist.

Es ist ferner für die angestrebte Wirkung zweckmäßig, wenn das vordere freie Schenkelende der Vorfußfeder mit dem vorderen Ende der Basisfeder verbunden ist, und wenn das hintere freie Schenkelende der Fersenfeder mit dem hinteren Ende der Basisfeder verbunden ist.

Die Charakteristik des Fußes kann gezielt verändert werden, indem Basisfedern verschiedener Steifigkeiten eingesetzt werden. Hierfür sind die Verbindungen zwischen der Basisfeder und den beiden Schenkelenden der oberen Feder lösbar gestaltet.

Durch Reduzierung der Torsionssteifigkeit der Vorfußfeder kann ML-Bewegung erzeugt werden. Dies ist dadurch realisierbar, dass die Vorfußfeder eine in ihrer Längsrichtung verlaufende längliche Ausnehmung aufweist, oder aber dadurch, dass die Vorfußfeder in ihrer Längsrichtung in zwei Teilfedern gespalten ist. Hierdurch wird auch eine Einstellung unterschiedlicher Progressionscharakteristiken für Fußinnen- und -außenseite ermöglicht. Der Momentanpol der ML-Rotation liegt in physiologisch sinnvoller Weise oberhalb der Bodenebene, während eine Rotation um die Beinlängsachse kaum möglich ist.

Zumindest eine der Federn besteht vorzugsweise aus einem Polymerwerkstoff, der zweckmäßig ein Faserverbundwerkstoff ist. Mit einem Faserverbundwerkstoff lässt sich die Krafteinleitung in die Federn

dann günstiger gestalten, wenn die Federn einzeln ausgeführt werden, insbesondere dann, wenn Teile des Adapters Bestandteil einer der Federn sind. Hierfür ist es somit zweckmäßig, wenn Vorfußfeder und Fersenfeder separate Bauteile bilden, die im Bereich des Adapteranschlusses miteinander verbunden sind. Dabei ist es dann weiterhin von Vorteil, wenn zumindest die Kalotte des Adapteranschlusses integraler Bestandteil der Vorfußfeder ist. Dabei ist eine hinsichtlich der Kraftübertragung besonders günstige Konstruktion dann gegeben, wenn sich die Vorfußfeder im Bereich ihres Adapteranschlusses auf dem oberen Schenkelende der Fersenfeder abstützt.

Soll der federelastische Fußesatz zur Versorgung bei sehr niedrigen Amputationshöhen, insbesondere bei Exartikulationen im Sprunggelenk dienen (siehe hierzu auch die Darstellung in Figur 9), so ist es zweckmäßig, wenn der Adapteranschluss anterior des Knöchelbereiches eines natürlichen Fußes positioniert ist und eine mit der Basisfeder einen spitzen Winkel einschließende Anschlussfläche aufweist. Hierdurch kann der Raum unterhalb des Prothesenschaftes als Einfederraum für den Fersenschenkel genutzt werden. Bei dieser Befestigung sind die Momente am Adapter zwischen Fersen- und Vorfußlast ausgewogener und niedriger als bei einer Befestigung im Knöchelbereich. Somit ist die nötige Strukturfestigkeit einfacher zu erreichen.

25

30

In der Zeichnung sind einige als Beispiele dienende Ausführungsformen der Erfindung schematisch dargestellt. Es zeigen

- 5      **Figur 1**                      im Längsschnitt einen Kunstfuß bestehend aus einem feder-  
elastischen Fußeinsatz, der von einer Kosmetikhülle  
umgeben ist;
- 10      **Figur 2**                      in perspektivischer Darstellung einen federelastischen  
Fußeinsatz;
- 15      **Figur 3**                      in Draufsicht einen federelastischen Fußeinsatz;
- 20      **Figur 4**                      in Seitenansicht einen federelastischen Fußeinsatz mit  
einer in Form einer Abrollkontur gebogenen  
Basisfeder;
- 25      **Figur 5**                      in einer Darstellung gemäß Figur 4 einen elastischen  
Fußeinsatz mit einer geraden Basisfeder mit  
applizierter Abrollkontur;
- 30      **Figur 6**                      den elastischen Fußeinsatz gemäß Figur 5 zu Beginn  
seiner Vorfußbelastung;
- 35      **Figur 7**                      den elastischen Fußeinsatz gemäß Figur 5 mit direkt  
belasteter Vorfußfeder;
- 40      **Figur 8**                      einen federelastischen Fußeinsatz mit separat  
ausgebildeter Vorfußfeder und Fersenfeder und

**Figur 9** einen federelastischen Fußeinsatz zur Versorgung niedriger Amputationshöhen.

5 Figur 1 zeigt einen federelastischen Fußeinsatz für einen Kunstfuß. Dabei besteht der Fußeinsatz aus einer oberen, etwa dachförmig ausgebildeten Feder 1, die zusammen mit einer unteren Basisfeder 2 einen etwa dreiecksförmigen Einfederraum 3 umschließt. Die obere Feder 1 weist in ihrem Dachspitzenbereich einen Adapteranschluss 4 auf, von dem nach  
10 hinten eine konkav nach unten durchgebogene, sich bis in den Fersenbereich 5 erstreckende Fersenfeder 6 sowie nach vorn eine konkav nach unten durchgebogene, sich bis in den Vorfußbereich 7 erstreckende Vorfußfeder 8 ausgehen. Dabei ist das vordere freie Schenkelende 8a der Vorfußfeder 8 mit dem vorderen Ende 2a der Basisfeder 2 verbunden,  
15 während das hintere freie Schenkelende 6a der Fersenfeder 6 mit dem hinteren Ende 2b der Basisfeder 2 verbunden ist. Dabei können die Verbindungen zwischen der oberen Feder 1 und der Basisfeder 2 als lösbare Verbindungen 9, 10 gestaltet sein, wie es Figur 1 erkennen lässt. Die Basisfeder 2 ist dann auswechselbar.

20 Der Adapteranschluss 4 liegt bei den in den Figuren 1 – 8 dargestellten Ausführungsformen jeweils etwa im Knöchelbereich eines natürlichen Fußes und weist eine etwa parallel zur Basisfeder 2 liegende Anschlussfläche 11 auf. Der Adapteranschluss 4 umfasst eine Kalotte  
25 12 und einen Pyramidenstumpf 13, der mit seiner Spitze auf der Kalotte 12 steht.

Figur 1 lässt ferner erkennen, dass der federelastische Fußeinsatz von einer Kosmetikhülle 14 umgeben ist.

30



Gemäß den Figuren 2 und 3 weist die Vorfußfeder 8 eine in ihrer Längsrichtung verlaufende längliche Ausnehmung 15 auf.

5      Gemäß Figur 1 wirkt die im Wesentlichen gerade verlaufende Basisfeder 2 mit einer von der Unterseite der Kosmetikhülle 14 gebildeten Abrollkontur 16 zusammen, die vom Zehenbereich 17 des Kunstfußes zum Ballenbereich 18 nach unten ansteigt und dann wieder nach oben abfällt und im Fersenbereich 5 nach unten wulstförmig ausgeformt ist.

10      Bei der Ausführungsform gemäß Figur 4 ist die Basisfeder 2 unmittelbar in Form der Abrollkontur 16 gebogen. Bei der abgewandelten Ausführungsform gemäß Figur 5 ist die Abrollkontur 16 auf die Unterseite der in Längsrichtung etwa gerade verlaufenden Basisfeder 2 appliziert.

15

Bei den in den Figuren 1 – 7 und 9 dargestellten Ausführungsformen ist die obere Feder 1 des Fußesatzes einteilig ausgebildet; der Adapteranschluss 4 bildet einen integralen Bestandteil dieser einteiligen oberen Feder 1.

20

Bei der abgewandelten Ausführungsform gemäß Figur 8 bilden Fersenfeder 6 und Vorfußfeder 8 separate Bauteile, die im Bereich des Adapteranschlusses 4 miteinander verbunden sind. Dabei bildet der Adapteranschluss 4 einen integralen Bestandteil der separat  
25      ausgebildeten Vorfußfeder 8, die sich im Bereich des Adapteranschlusses 4 auf dem oberen, nach hinten umgebogenen Schenkelende 6b der Fersenfeder 6 abstützt, die angenähert C-förmig ausgebildet ist.

Figur 9 zeigt einen federelastischen Fußeinatz, der für Versorgungen bei sehr niedrigen Amputationshöhen, insbesondere bei Exartikulationen im Sprunggelenk des Prothesenträgers bestimmt ist. Hier ist der Adapteranschluss 4 gegenüber der Ausführungsform gemäß den Figuren 1 – 8 anterior des Knöchelbereiches eines natürlichen Fußes positioniert und weist eine mit der Basisfeder 2 einen spitzen Winkel  $\alpha$  einschließende Anschlussfläche 11 auf. Der Adapteranschluss umfasst auch hier eine Kalotte 12, die begrenzte Winkeleinstellungen des durch eine strichpunktierte Linie angedeuteten Schaftes 19 ermöglicht. Diese Ausbildung führt zu einem großen Fersenweg 20.

15

20

25

## Ansprüche

1. Federelastischer Fußeinsatz für einen Kunstfuß, bestehend aus  
zumindest zwei miteinander verbundenen Federn (1, 2), die – in  
unbelastetem Zustand – zusammen in Seitenansicht einen etwa  
5 dreiecksförmigen Einfederraum (3) umschließen, wobei die obere,  
etwa dachförmig ausgebildete Feder (1) im Dachspitzenbereich  
einen Adapteranschluss (4) und hiervon ausgehend einen konkav  
nach unten durchgebogenen, sich bis in den Fersenbereich (5)  
erstreckenden Fersenschenkel (nachfolgend „Fersenfeder 6“) sowie  
10 einen konkav nach unten durchgebogenen, sich bis in den  
Vorfußbereich (7) erstreckenden Vorfußschenkel (nachfolgend  
„Vorfußfeder 8“) aufweist, deren freien Schenkelenden (6a, 8a)  
mit einer separaten, den Einfederraum (3) nach unten  
begrenzenden biegesteifen Basisfeder (2) verbunden sind, die mit  
15 einer Abrollkontur (16) so zusammenwirkt, dass beim  
Abrollvorgang zu Beginn der Vorfußbelastung die Kraft zunächst im  
Ballenbereich eingeleitet wird, wobei Vorfußfeder (8) und  
Basisfeder (2) hinsichtlich Form und Biegeelastizität so ausgelegt  
sind, dass sich unter Einwirkung einer zunehmenden Belastung im  
20 Vorfußbereich in diesem Bereich Vorfuß- und Basisfeder (8, 2)  
durch jeweilige Biegung sukzessive aneinander anlegen.
2. Fußeinsatz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das  
vordere freie Schenkelende (8a) der Vorfußfeder (8) mit dem  
25 vorderen Ende (2a) der Basisfeder (2) verbunden ist.
3. Fußeinsatz nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass  
das hintere freie Schenkelende (6a) der Fersenfeder (6) mit dem  
hinteren Ende (2b) der Basisfeder (2) verbunden ist.

30

4. Fußeinsatz nach Anspruch 1, 2 oder 3, gekennzeichnet durch lösbar gestaltete Verbindungen (9, 10) zwischen der Basisfeder (2) und den beiden Schenkelenden (6a, 8a) der oberen Feder (1). (Figur 1)

5

5. Fußeinsatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorfußfeder (8) eine in ihrer Längsrichtung verlaufende längliche Ausnehmung (15) aufweist. (Figuren 2 und 3)

10

6. Fußeinsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorfußfeder (8) in ihrer Längsrichtung in zwei Teilfedern gespalten ist.

- 15 7. Fußeinsatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Adapteranschluss (4) etwa im Knöchelbereich eines natürlichen Fußes positioniert ist und eine etwa parallel zur Basisfeder (2) liegende Anschlussfläche (11) aufweist.

20

8. Fußeinsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Adapteranschluss (4) anterior des Knöchelbereiches eines natürlichen Fußes positioniert ist und eine mit der Basisfeder (2) einen spitzen Winkel ( $\alpha$ ) einschließende Anschlussfläche (11) aufweist. (Figur 9)

25

9. Fußeinsatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Adapteranschluss (4) ein integraler Bestandteil der oberen Feder (1) ist.

30

10. Fußeinsatz nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Adapter-anschluss (4) eine Kalotte (12) umfasst.
- 5 11. Fußeinsatz nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Adapter-anschluss (4) einen Pyramidenstumpf (13) umfasst.
12. Fußeinsatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Vorfußfeder (8) und Fersenfeder (6) separate Bauteile bilden, die im Bereich des Adapteranschlusses (4) miteinander verbunden sind. (Figur 8)
- 10 13. Fußeinsatz nach Anspruch 10 und 12, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest die Kalotte (12) des Adapteranschlusses (4) integraler Bestandteil der Vorfußfeder (8) ist. (Figur 8)
- 15 14. Fußeinsatz nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Vorfußfeder (8) im Bereich ihres Adapteranschlusses (4) auf dem oberen Schenkelende (6b) der Fersenfeder (6) abstützt. (Figur 8)
- 20 15. Fußeinsatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine der Federn (2, 6, 8) aus einem Polymerwerkstoff besteht.
- 25 16. Fußeinsatz nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Polymerwerkstoff ein Faserverbundwerkstoff ist.
17. Fußeinsatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Basisfeder (2) unterseitig mit einer Abrollkontur (16) zusammenwirkt, die vom Zehenbereich (17) zum
- 30

Ballenbereich (18) nach unten ansteigt und dann wieder nach oben abfällt.

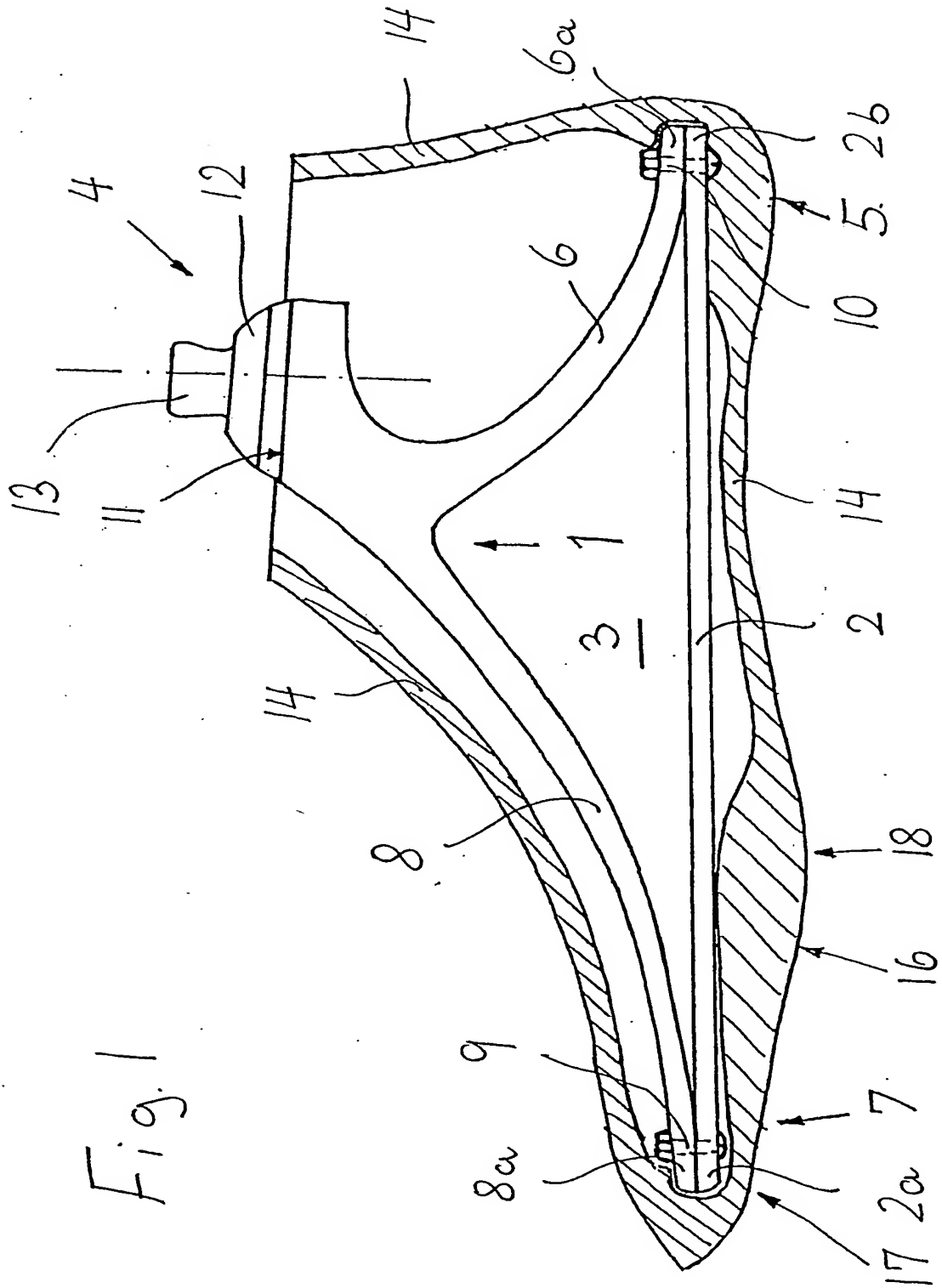
5 18. Fußeinsatz nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Abrollkontur (16) im Fersenbereich (5) nach unten wulstförmig ausgeformt ist.

10 19. Fußeinsatz nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Basisfeder (2) in Form der Abrollkontur (16) gebogen ist. (Figur 4)

15 20. Fußeinsatz nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Abrollkontur (16) auf die Unterseite der in Längsrichtung etwa gerade verlaufenden Basisfeder (2) appliziert ist. (Figur 5)

20 21. Fußeinsatz nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Abrollkontur (16) durch die Unterseite einer den Fußeinsatz (1, 2) umgebenden Kosmetikhülle (14) gebildet ist. (Figur 1)

25 22. Fußeinsatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine solche Form der Fersenfeder (6), dass vom Fersenauftritt bis in die mittlere Standphase der Momentanpol der Rotation im Bereich des natürlichen Knöchelgelenkes liegt.



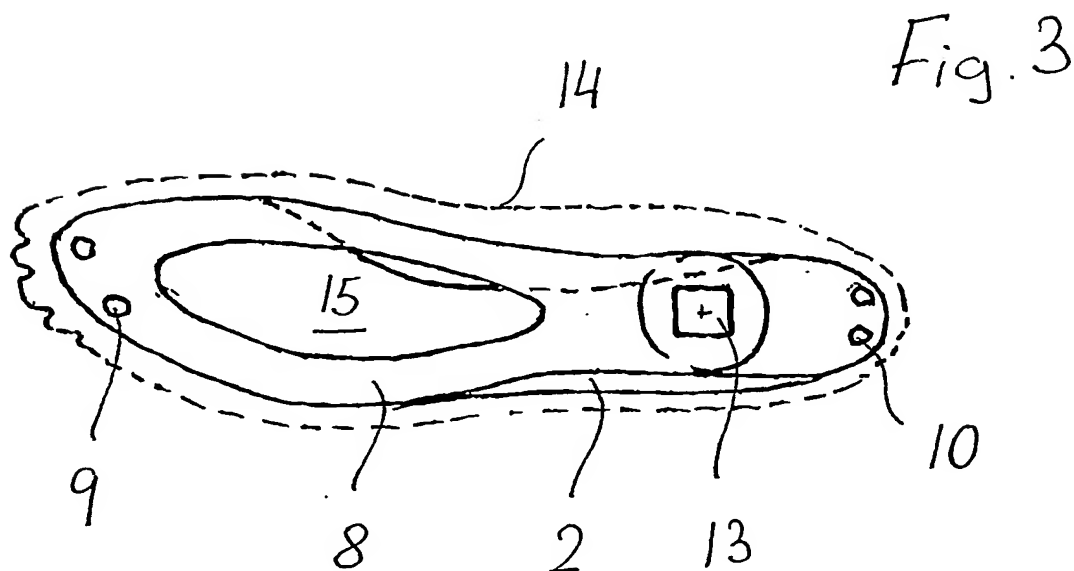
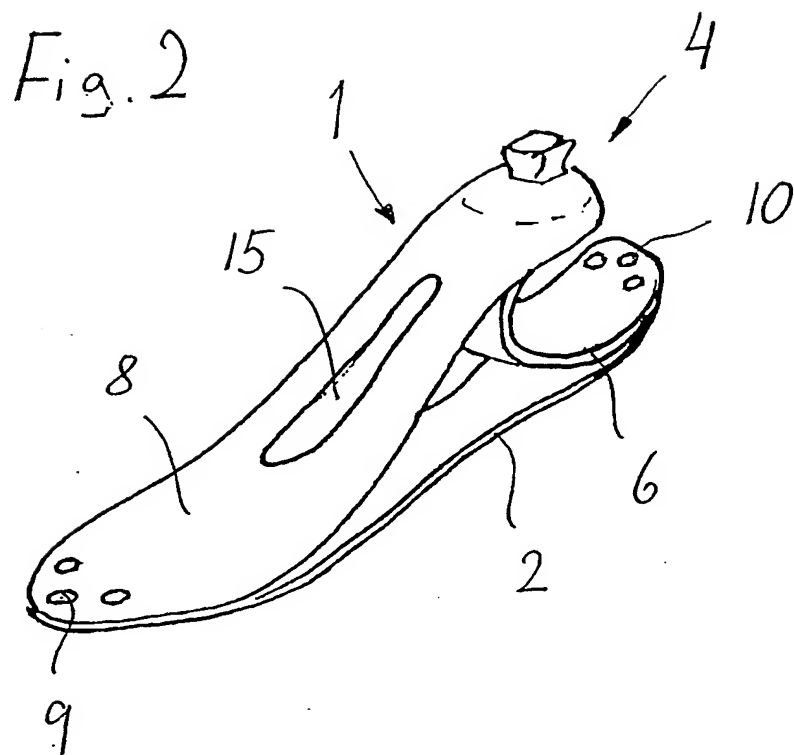






Fig. 6

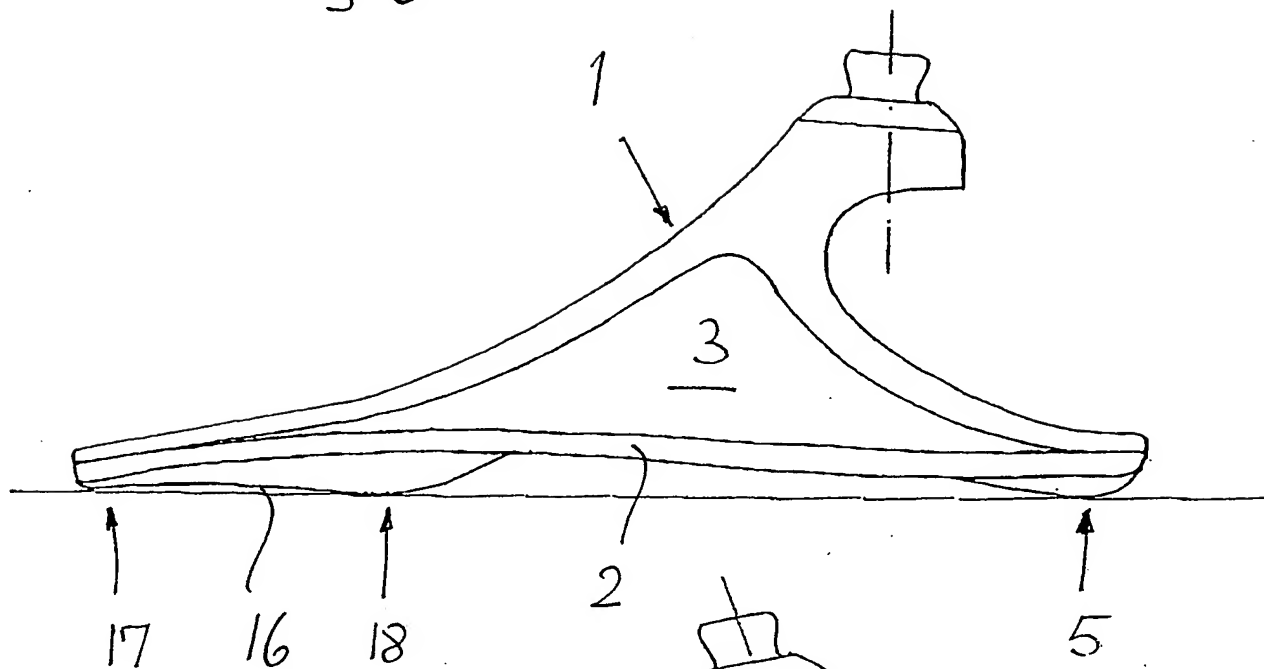


Fig. 7

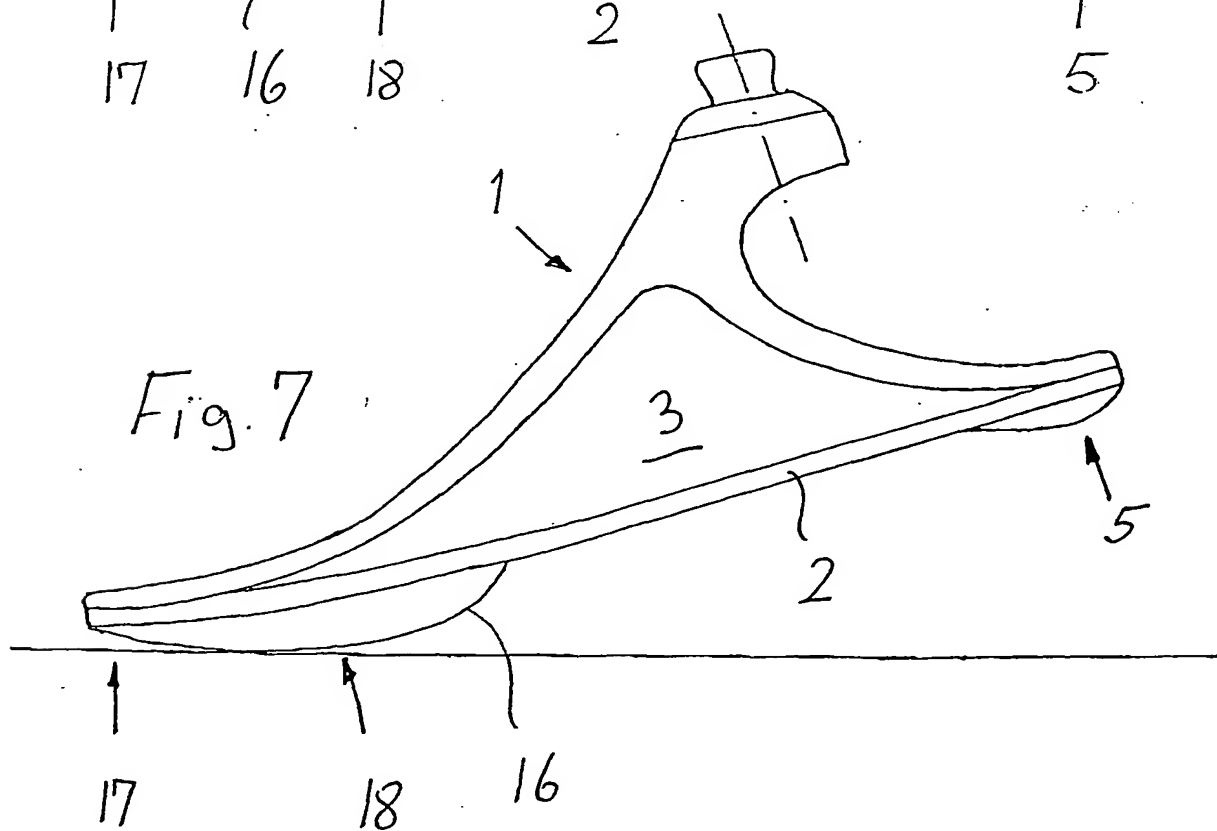


Fig. 8

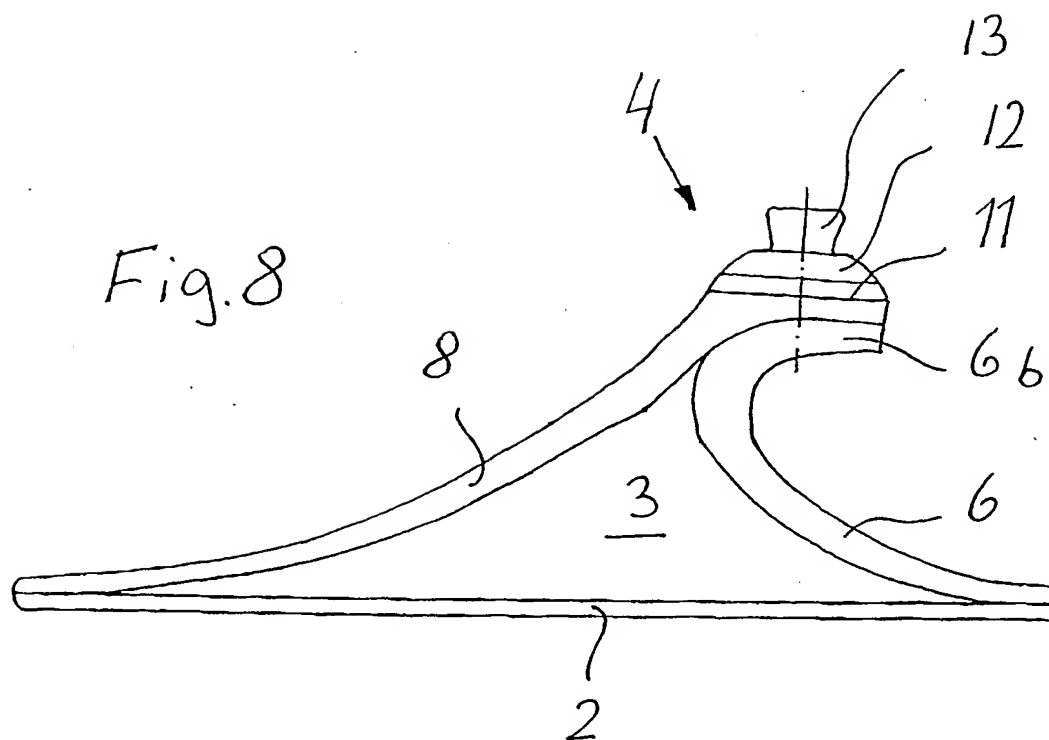
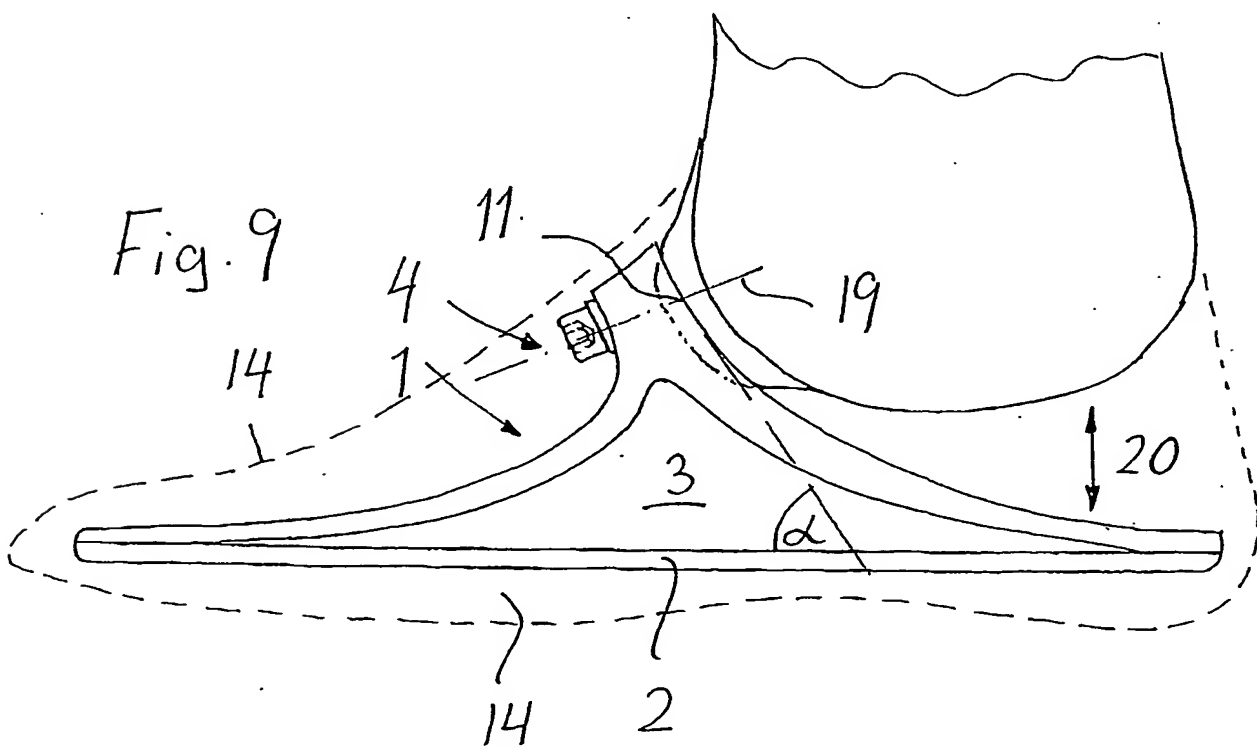


Fig. 9



(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
18. April 2002 (18.04.2002)

PCT

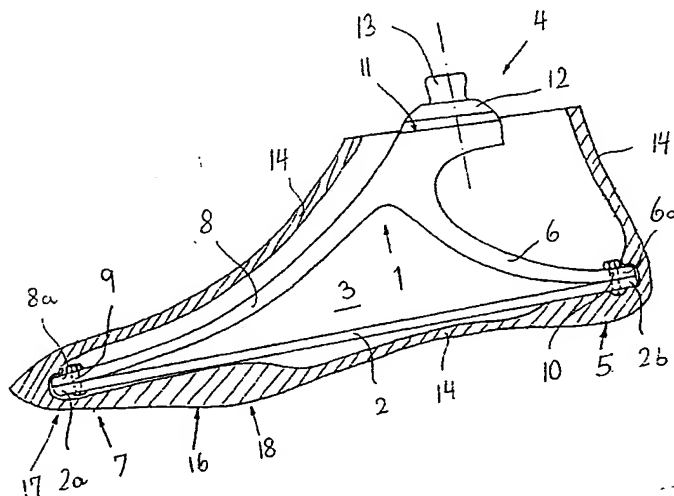
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 02/030340 A3**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **A61F 2/66** (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): **OTTO BOCK HEALTHCARE GMBH** [DE/DE];  
Max-Näder-Strasse 15, 37115 Duderstadt (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/DE01/03035**
- (22) Internationales Anmeldedatum: **8. August 2001 (08.08.2001)** (72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **MOSLER, Lüder**  
[DE/DE]; Marktstrasse 5, 37115 Duderstadt (DE).  
**PUSCH, Martin** [DE/DE]; Am Felsenkeller 9, 37115  
Duderstadt (DE).
- (25) Einreichungssprache: **Deutsch**
- (26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**
- (30) Angaben zur Priorität: **100 49 714.4** **7. Oktober 2000 (07.10.2000)** **DE** (74) Anwalt: **GRAMM, Werner**; Gramm, Lins & Partner  
GbR, Theodor-Heuss-Strasse 1, 38122 Braunschweig  
(DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FOOT INSERT FOR AN ARTIFICIAL FOOT

(54) Bezeichnung: FUSSEINSATZ FÜR EINEN KUNSTFUSS



**WO 02/030340 A3** (57) Abstract: The invention relates to an elastic foot insert for an artificial foot. According to the invention, this foot insert is comprised of at least two interconnected springs (1, 2) that together, when viewed from the side and when in an unloaded state, enclose an approximately triangular inward springing space (3). The upper approximately roof-like spring (1) has, in the roof peak area, an adapter connection (4) and, starting from this location, comprises a heel member (hereafter heel spring 6), which is concavely arched downward and which extends up to and into the heel area (5). Said spring (1) also has a forefoot member (hereafter forefoot spring 8), which is also concavely arched downward and which extends up to and into the forefoot area (7). The free member ends (6a, 8a) of the heel member and of the forefoot member are joined to a separate base spring (2) that delimits the inward springing space (3) along the bottom.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen federelastischen Fusseinsatz für einen Kunstfuss. Erfindungsgemäss besteht dieser Fusseinsatz aus zumindest zwei miteinander verbundenen Federn (1, 2), die - in unbelastetem Zustand - zusammen in Seitenansicht einen etwa dreiecksförmigen Einfederraum (3) umschließen, wobei die obere, etwa dachförmig ausgebildete

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



(81) **Bestimmungsstaaten (national):** AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE (Gebrauchsmuster), DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Erklärungen gemäß Regel 4.17:**

— hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungsstaaten AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,

HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZW. ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

— Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

**(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen**

**Recherchenberichts:**

12. September 2002

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Feder (1) im Dachspitzenbereich einen Adapteranschluss (4) und hiervon ausgehend einen konkav nach unten durchgebogenen, sich bis in den Fersenbereich (5) erstreckenden Fersenschenkel (nachfolgend "Fersenfeder 6") sowie einen konkav nach unten durchgebogenen, sich bis in den Vorfussbereich (7) erstreckenden Vorfusschenkel (nachfolgend "Vorfussfeder 8") aufweist, deren freien Schenkelenden (6a, 8a) mit einer separaten, den Einfederraum (3) nach unten begrenzenden Basisfeder (2) verbunden sind.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 01/03035

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 A61F2/66

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A61F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                      | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| A          | US 5 800 570 A (COLLIER MILO S)<br>1 September 1998 (1998-09-01)<br>cited in the application<br>abstract; figure 1      | 1-22                  |
| A          | DE 40 37 928 A (HMS ANTRIEBSSYSTEME GMBH)<br>27 May 1992 (1992-05-27)<br>cited in the application<br>the whole document | 1-22                  |
| A          | EP 0 648 479 A (IPOS GMBH & CO KG)<br>19 April 1995 (1995-04-19)<br>cited in the application<br>figure 1                | 1-22                  |
|            | ---<br>-/--   |                       |

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 April 2002

Date of mailing of the international search report

06/05/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3018

Authorized officer

Korth, C-F

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 01/03035

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| A          | US 4 959 073 A (MERLETTE JOHN)<br>25 September 1990 (1990-09-25)<br>cited in the application<br>figure 1<br>----- | 1-22                  |
| A          | US 5 800 568 A (POGGI DONALD L ET AL)<br>1 September 1998 (1998-09-01)<br>claim 1<br>-----                        | 1                     |
| A          | US 6 077 301 A (PUSCH MARTIN)<br>20 June 2000 (2000-06-20)<br>claim 1<br>-----                                    | 1                     |

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 01/03035

| Patent document<br>cited in search report |   | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|---|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| US 5800570                                | A | 01-09-1998          | WO 9733540 A1              | 18-09-1997          |
| DE 4037928                                | A | 27-05-1992          | DE 4037928 A1              | 27-05-1992          |
| EP 0648479                                | A | 19-04-1995          | DE 9315665 U1              | 09-12-1993          |
|   |   |                     | CA 2103341 A1              | 15-04-1995          |
|   |   |                     | EP 0648479 A1              | 19-04-1995          |
| US 4959073                                | A | 25-09-1990          | NONE                       |                     |
| US 5800568                                | A | 01-09-1998          | US 6350286 B1              | 26-02-2002          |
| US 6077301                                | A | 20-06-2000          | DE 19717298 C1             | 07-05-1998          |
|   |   |                     | AT 206903 T                | 15-11-2001          |
|   |   |                     | CA 2234290 A1              | 24-10-1998          |
|   |   |                     | CN 1196916 A               | 28-10-1998          |
|   |   |                     | DE 59801741 D1             | 22-11-2001          |
|   |   |                     | EP 0885600 A2              | 23-12-1998          |
|   |   |                     | TW 407051 B                | 01-10-2000          |



PCT/DE 01/03035

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 01/03035

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                   | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| A          | US 4 959 073 A (MERLETTE JOHN)<br>25. September 1990 (1990-09-25)<br>in der Anmeldung erwähnt<br>Abbildung 1<br>---- | 1-22               |
| A          | US 5 800 568 A (POGGI DONALD L ET AL)<br>1. September 1998 (1998-09-01)<br>Anspruch 1<br>----                        | 1                  |
| A          | US 6 077 301 A (PUSCH MARTIN)<br>20. Juni 2000 (2000-06-20)<br>Anspruch 1<br>-----                                   | 1                  |

Formblatt PCT/ISA/210 (Fortsetzung von Blatt 2) (Juli 1992)

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 01/03035

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentedokument |   | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie |             | Datum der<br>Veröffentlichung |
|---|---|-------------------------------|-----------------------------------|-------------|-------------------------------|
| US 5800570  | A | 01-09-1998                    | WO                                | 9733540 A1  | 18-09-1997                    |
| DE 4037928  | A | 27-05-1992                    | DE                                | 4037928 A1  | 27-05-1992                    |
| EP 0648479  | A | 19-04-1995                    | DE                                | 9315665 U1  | 09-12-1993                    |
|   |   |                               | CA                                | 2103341 A1  | 15-04-1995                    |
|   |   |                               | EP                                | 0648479 A1  | 19-04-1995                    |
| US 4959073  | A | 25-09-1990                    | KEINE                             |             |                               |
| US 5800568  | A | 01-09-1998                    | US                                | 6350286 B1  | 26-02-2002                    |
| US 6077301  | A | 20-06-2000                    | DE                                | 19717298 C1 | 07-05-1998                    |
|   |   |                               | AT                                | 206903 T    | 15-11-2001                    |
|   |   |                               | CA                                | 2234290 A1  | 24-10-1998                    |
|   |   |                               | CN                                | 1196916 A   | 28-10-1998                    |
|   |   |                               | DE                                | 59801741 D1 | 22-11-2001                    |
|   |   |                               | EP                                | 0885600 A2  | 23-12-1998                    |
|   |   |                               | TW                                | 407051 B    | 01-10-2000                    |

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**